

**NICARAGUA**

**ARAP**

**Agriculture Reconstruction Assistance  
Program**

**ASISTENCIA TECNICA EN DISEÑO E  
IMPLEMENTACION DE PRACTICAS AGRICOLAS  
EN LA PRODUCCION DE MAIZ DULCE EN  
NICARAGUA**

*Prepared by:*  
**Jesús Coto**

*Submitted by:*  
**Chemonics International Inc.**

*To:*  
**United States Agency for International Development  
Managua, Nicaragua**

Under RAISE IQC Contract No. PCE-I-00-99-00003-00  
Task Order No. 802  
July 2001

**Presentación.....**

**I \_ Antecedentes .....**

**II \_ Introducción .....**

**III \_ Objetivos .....**

**IV \_ Desarrollo de objetivos y trabajo de campo .....**

## **PRESENTACION :**

Este documento es el resultado de varios meses de esfuerzos por parte de muchas personas de varias instituciones, grupos y personas individuales; personal técnico y administrativo de ARAP, Chemonics Nicaragua y su servidor.; dirigidos a generar o validar la tecnología necesaria para producir Maíz Dulce de alta calidad con fines de comercialización locales y regionales y, por que no, en un futuro exportarlo a los mercados internacionales bajo las condiciones del tropico nicaraguençe.

A la vez que constituye un informe de la labor realizada, esta reseña trata de integrar las investigaciones desarrolladas y las experiencias prácticas obtenidas, de tal manera que puedan ser aprovechadas en futuros proyectos de Maíz Dulce a desarrollar. La información vá dirigida tanto a productores potenciales con algún criterio técnico, como a Agrónomos con conocimientos sobre cultivos Hortícolas, pero sin experiencia en Maíz Dulce y a estudiantes de Agronomía como material de referencia.

Para la elaboración de este trabajo, el suscrito se ha basado en las experiencias obtenidas por la FHIA de Honduras, la publicación de su manual de producción de Maíz Dulce y la experiencia personal de muchos años en cultivos hortícolas entre los cuales está el Maíz Dulce.

Finalmente quiero hacer un reconocimiento a los técnicos de ARAP, Chemonics Nicaragua; Ing Miguel Rodríguez, Ing Alí Valdívía, Ing Pablo Girón, Lic Julio Montealegre por su valiosa colaboración en las giras de campo y también a los demás miembros del staff de ARAP en Managua.

## **ANTECEDENTES:**

En el mes de octubre de 1998 el Huracán Mitch azotó el territorio nicaraguençe causando enormes daños a la producción agrícola del país.

Como parte de los proyectos de asistencia a la reconstrucción de la agricultura, se creó el proyecto ARAP, Nicaragua bajo la asistencia financiera de USAID, con la finalidad de identificar otras opciones en cuanto a cultivos que vengán a ayudar al proceso de la reconstrucción y al desarrollo económico de los agricultores de las zonas afectadas.

## **INTRODUCCION:**

El proyecto ARAP a través del estudio de mercado centroamericano y del estudio de demanda alta institucional nicaraguense, identificó una oportunidad de mercado para que Nicaragua produzca Maíz Dulce.

Sin embargo ARAP encontró que la existente producción de Maíz Dulce en Nicaragua sufre de serias deficiencias en el manejo de suministros, cultivo, cosecha, post-cosecha. En adición a lo anterior que las variedades usadas por los productores no son las adecuadas para las zonas de producción, lo que ha resultado en pobres o ningún rendimiento..

ARAP propuso como parte del componente de desarrollo hortícola de alto valor, en su plan de trabajo 2001, el “ Proveer Actualmente Asistencia Técnica “, en el cultivo de Maíz Dulce a grupos de productores interesados en las zonas afectadas por el Huracán Mitch en Nicaragua, en una base nacional y regional.

Esta asistencia técnica permitira a los productores, producir y vender a una identificada demanda de mercado, un producto que reúna las especificaciones en calidad, cantidad y suministros concistentes, los cuales en la actualidad son importados de Guatemala y Honduras.

El proyecto ARAP, para llevar a cabo lo antes expuesto realizó la contratación como consultor a este su servidor para llevar a cabo el proyecto. Para ésto se delinearon los objetivos a alcanzar los cuales fueron:

### **Objetivos:**

- 1- Estudiar la existente actividad de producción de Maíz Dulce en las áreas afectadas por el Mitch. Ver los niveles de tecnología, las variedades bajo cultivo, factores agro-climáticos, prácticas agrícolas y culturales así como la capacidad de los productores.
- 2- Determinar que variedad de Maíz Dulce se desarrollan mejor y son más aptas para el mercado en las distintas áreas visitadas, usando como base el estudio del mercado centroamericano y el análisis de demanda de alto- punto institucional nicaraguense.
- 3- Impartir un seminario de motivación y transferencia de técnicas de cultivo de Maíz Dulce.
- 4- Identificar las Mejores Prácticas Agrícolas ( GAPS ) en la producción, manejo de cosecha y post- cosecha entre los actuales productores y recomendar prácticas mejoradas.
- 5- Formular recomendaciones y plan de acción a ARAP para una asistencia técnica continua, para prometedores grupos de productores en las áreas afectadas por el Mitch.

- 6- Proveer asistencia técnica continua a los grupos de productores seleccionados por ARAP.

### **DESARROLLO DE OBJETIVOS Y TRABAJO DE CAMPO:**

- 1- Estudiar la existente actividad de producción de Maíz Dulce en las áreas afectadas por el Huracán Mitch. Ver los niveles de tecnología, las variedades bajo cultivo, factores agro-climáticos, prácticas agrícolas y culturales así como capacidades de los productores.**

Durante las fechas del 31-1-2001 al 13- 2-2001 se visitaron diferentes zonas agrícolas para la evaluación de sus condiciones agro-climáticas, practicas agrícolas y culturales, infraestructuras de producción y capacidad de los grupos o personas, con el objetivo de ver la factibilidad e interés de los productores para producir Maíz Dulce para el mercado nacional y regional de Centro América.

#### **Chinandega:**

Se visitó la zona de Chinandega a los productores siguientes:

- Ing Francisco Callejas
- Sr Miguel Tenorio
- Ing Luis Rafael Gasteazoro
- El Hogar del Niño

#### **Suelos:**

Los suelos de los diferentes productores visitados son suelos franco-arenosos con un muy buen drenaje propios para el cultivo de Maíz Dulce.

#### **Infraestructura:**

- Todos tienen un sistema de riego por goteo para la irrigación del Maíz Dulce en las épocas que no hay lluvias. Esta condición es sumamente importante ya que el Maíz Dulce es un cultivo que demanda muy buena humedad, por lo que es necesario el riego.
- Poseen el equipo necesario para las diferentes labores del cultivo.

#### **Condiciones del medio:**

- En todas las áreas sopla bastante el viento por lo que habrá que considerar el establecimiento de las barreras rompe vientos para proteger la polinización cruzada.
- Es un clima seco con estaciones bien definidas para poder hacer una buena programación de las siembras escalonadas.

#### **Capacidad de los productores:**

Todos poseen la capacidad necesaria para poder desarrollar los proyectos de siembra de Maíz Dulce.

#### **Productores seleccionados para la siembra de Maiz Dulce:**

- Ing Francisco Callejas
- El Hogar del Niño
- Ing Luis Rafael Gasteasoro

**León:**

Se visitó a los productores siguientes:

- Ing René Langran
- Empresa MANGOSA

Todas las condiciones antes expuestas en Chinandega son iguales en los productores de León.

**Productores seleccionados para la siembra de Maíz Dulce:**

- Empresa MANGOSA.

**Valle de Sebaco :**

Se visitaron los siguientes productores

- Cooperativa El Cacao ( AGROPSA )
- Finca MAMPROSA
- Sr Estanislao Saenz

**Suelos:**

Los suelos de los productores visitados son suelos del tipo franco-arcilloso con un pH promedio de 6.5 a 6.9, con un buen drenaje interno adecuados para la siembra de Maíz Dulce.

**Infraestructuras:**

AGROPSA posee un sistema de riego por goteo, MAMPROSA su sistema de riego es por gravedad, los cuales son sumamente necesarios para la producción de Maíz Dulce, por la demanda de éste en las épocas críticas de crecimiento y llenado de grano.

Los dos grupos poseen el equipo necesario para el cultivo del Maíz Dulce.

**Condiciones del medio:**

- La zona de Sebaco es ligeramente más húmedo que las zonas de Chinandega y León, así como su temperatura es unos cuantos grados más fresca, con estaciones bien definidas para poder programar las siembras escalonadas de Maíz Dulce.
- En el área el viento sopla constantemente en esta época, por lo que será necesario el establecimiento de barreras rompe- vientos para proteger la polinización cruzada.

**Capacidad de los productores:**

Los dos grupos poseen la capacidad necesaria para poder desarrollar los proyectos de siembra del Maíz Dulce.

**Somoto;**

En el área de Somoto se visitó la Cooperativa Santa Rosa, la cual se dedica al cultivo de diferentes hortalizas.

**Suelos;**

Poseen unos suelos franco arcillosos con un buen drenaje natural terrenos éstos aptos para el cultivo de Maíz Dulce.

**Infraestructuras:**

- Poseen un sistema de riego por gravedad manejado en forma artesanal por medio de mangueras de poliducto para el transporte del agua a las partes más altas del terreno, el sistema es eficiente para proporcionar la humedad necesaria a los cultivos en las épocas secas.
- Poseen los equipos necesarios para atender los cultivos, así como también la mano de obra por parte de los miembros del grupo, necesarios para la producción de Maíz Dulce.

**Condiciones del medio:**

- Al igual que las demás zonas visitadas el viento es predominante en esta época, por lo que es recomendable el uso de barreras rompe - vientos.
- El clima es seco, con estaciones bien definidas para poder programar las siembras escalonadas de Maíz Dulce.

**Capacidad del productor:**

Será necesario brindarle algún tipo de ayuda material para un buen desarrollo de las actividades de producción del Maíz Dulce.

**Otras zonas visitadas:**

Se visitaron las zonas de la Trinidad, Isisqui, Isidilo, Lanos de Colon, La Concordia, y Jinotega, todas las zonas tienen terrenos aptos para el cultivo del Maíz Dulce, pero tienen algunas dificultades con infraestructuras de riego, ubicación de las áreas del cultivo que en esta fase de introducción serían problemáticas para la producción y el manejo del producto hacia los mercados por lo perecedero del Maíz Dulce, por lo que se dejarán estas zonas para una segunda etapa.

En todas las zonas visitadas no se encontró ningún cultivo de Maíz Dulce y solamente el Ing Langran, MANGOSA y MAMPROSA habían tenido alguna experiencia con Maíz Dulce, la cual fue negativa en un 100% ya que no lograron producir algo que fuera atractivo o comercial, por lo cual no volvieron a sembrar.

En vista de los resultados anteriores no se pudo evaluar ningún nivel de tecnología o cultura de producción de Maíz Dulce porque no existe.

## **2- Determinar que variedad de Maíz Dulce se desarrollan mejor y son más aptas para el mercado en las distintas áreas visitadas.**

Como antes se expresó las experiencias anteriores en las zonas visitadas con el cultivo de Maíz Dulce fueron negativas por diferentes aspectos como:

- Desconocimiento del cultivo
- Desconocimiento de las variedades y sus requerimientos
- Ubicación de las áreas apropiadas para el cultivo
- Asistencia técnica apropiada
- Etc.

Por tal motivo para el proyecto de Maíz Dulce ARAP/Chemonis Nicaragua partirá de una base usando como variedad para este proyecto la variedad “Don Julio” que es un híbrido producido por la FHIA en Honduras que ha demostrado ser de muy buena adaptación a las condiciones del trópico centroamericano, con plantas vigorosas, buena sanidad de follaje que lo hace tolerante a las enfermedades más comunes del trópico como las royas ( *Puccinia sp* ) y los tizones ( *Helminthosporium turcicum* y *H. maydis* ) Es además menos susceptible a las plagas que atacan a la mazorca o elote como ocurre con otras variedades.

## **3- Impartir un seminario de motivación y transferencia de técnicas de cultivo de Maíz Dulce:**

En la comunidad de Sebaco y Chinandega se impartieron los seminarios respectivos sobre las prácticas de producción y manejo del Maíz Dulce a las cuales asistieron un promedio de 35 productores entre cooperativas , asociaciones, empresas y productores individuales, a los cuales se les instruyó sobre el manejo, cuidados y atención que debe tener el cultivo de Maíz Dulce.

## **4- Identificar las Mejores Prácticas Agrícolas ( GAPS ) en la producción, manejo de cosecha y post- cosecha entre los actuales productores y recomendar prácticas mejoradas.**

### **4.1- Planeación y Records :**

Para lograr el éxito en la producción de Maíz Dulce, es necesario contar con una verdadera planificación de todo el proceso productivo, cosecha, manejo post-cosecha y mercadeo. Para ello es necesario elaborar los Procedimientos Operativos Stándares ( SOP ) para cada función dentro del proceso productivo, contando con los programas de controles respectivos que nos permitan monitorear continuamente el proceso y hacer las debidas correcciones cuando ocurran desviaciones dentro del proceso productivo.

Planifique y anticipese a los acontecimientos para aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta para su producción eficiente.

Los productores de Maíz Dulce interesados en lograr el éxito en su empresa tienen la obligación de mantener registros o récords apropiados de todas las fases del proceso productivo, cosecha, manejo post-cosecha, para poder monitorear cualquier desviación en el proceso y hacer las correcciones a tiempo y eficientemente.

También hay que mantener récords de incidencia de plagas y enfermedades, registros ambientales ( temperaturas, humedad, lluvia, horas luz, etc ) registros de pesticidas usados, del porqué de su elección, dosis, aplicación, resultados,etc.

El uso continuo de registros de cada uno de los pasos del proceso productivo es una de las herramientas mas efectivas en el logro de los objetivos trazados.

#### **4.2- Requerimientos climáticos y de suelo:**

El Maíz Dulce es un cultivo de amplia adaptación, puede ser cultivado desde el nivel del mar hasta los 3400 m,snm. La germinación de la semilla requiere de temperaturas entre 16 y 32 grados centígrados. También requiere de una alta acumulación de horas luz especialmente en la etapa de crecimiento que es aproximadamente ocho días después de la germinación, requiere de temperaturas diurnas que oscilan entre 14 y 30 grados centígrados y temperaturas nocturnas entre 14 y 19 grados centígrados para tener un buen desarrollo.

Es un cultivo que demanda un buen abastecimiento de humedad en el suelo por lo que es necesario y recomendable contar con un sistema de irrigación suplementario para producir plantas vigorosas que garanticen la producción, produciendo elotes de calidad con alta productividad.

El Maíz Dulce es una planta que se adapta a las mismas condiciones climáticas del maíz normal o de grano pero se maneja distinto como una hortaliza.

Con relacion al suelo el Maíz Dulce puede desarrollarse en una amplia variedad de tipos de suelo, pero prefiere los suelos francos, bien drenados, con buena fertilidad y con un alto contenido de materia organica. El pH ideal es de 5.0 a 6.5 pH ; sin embargo se adapta a rangos más amplios que van de 4.0 a 7.5 pH

El pH ácido tiende a reducir los rendimientos y puede causar deficiencias nutricionales y fitotoxicidad por el aluminio intercambiable. El crecimiento es mejor cuando el pH se encuentra próximo a la neutralidad.

#### **4.3- Rotaciones:**

Una de las buenas prácticas agrícolas en la producción de Maíz Dulce debe ser la rotación de cultivos, para evitar el monocultivo que trae como consecuencia el incremento de las poblaciones de plagas y enfermedades que afectan al cultivo, lo que incrementa el uso de productos fitosanitarios en su control, lo que a su vez aumenta los costos de producción y riesgos de contaminación química por la acumulación de residuos de pesticidas.

#### **4.4- Preparación del lugar:**

##### *Mapeo de suelos:*

Existen tierras que son de buena calidad, mientras que otras son de una fertilidad que los cultivos que allí se realizan son marginales en calidad y económicamente. En el cultivo de Maíz Dulce en donde hay que realizar gastos de cultivo considerables no se puede cultivar en suelos que no tengan las mejores condiciones, de fertilidad.

Aunque el suelo sea bueno siempre habrá que hacer enmiendas y correcciones para optimizar las producciones. Para lograr con éxito estos objetivos, es necesario llevar a cabo como una Buena Práctica Agrícola la realización de un mapeo y análisis químico del suelo que permita tener un conocimiento del terreno de cultivo.

El productor con su mapeo y análisis de suelo podrá planificar más eficientemente su proceso de producción ya que podrá:

- a- Hacer un manejo razonable de su programa de fertilización.
- b- Un manejo correcto del suelo en su preparación.
- c- El manejo correcto de los programas de irrigación.
- d- Hacer las enmiendas necesarias en su suelo.
- e- Ahorro en los costos de producción al no realizar prácticas innecesarias.

##### *Manejo del suelo:*

La mayoría de las raíces del Maíz Dulce se concentran en los primeros 30 centímetros del suelo, de allí que al momento de la preparación del suelo es importante darle las mejores condiciones para su desarrollo.

El manejo del suelo se hará de acuerdo a las características del mapeo realizado en cuanto a textura, profundidad, topografía, drenaje, limitantes, para optimizar los resultados de preparación en beneficio del cultivo. Siguiendo las Buenas Prácticas Agrícolas de manejo de suelos se evitará la compactación, erosión del suelo, se decidirá la profundidad de la preparación, el sentido de la preparación, el equipo agrícola a usar, etc.

La tierra debe prepararse correctamente, no sólo considerando la condición óptima de la cama de siembra; sino también recordando que la tierra es el recurso más valioso que posee el agricultor. Adopte sistemas de conservación de suelos.

#### **4.5- Selección de variedad:**

La elección de la variedad de Maíz Dulce a sembrar debe estar de acuerdo a las exigencias del cliente en cuanto a los estándares de calidad que incluyen el color, tamaño, sabor, azúcar, apariencia visual, vida de anaquel, etc.

El productor debe incluir en sus Buenas Prácticas Agrícolas la correcta elección de la variedad a sembrar que reúna las exigencias del cliente y que sus características agroclimáticas para la zona sean las mejores en cuanto a resistencia a plagas y enfermedades, horas luz, días a madures ( siembra- cosecha ) vida de anaquel, etc.

Utilizando el productor las variedades adecuadas resistentes a plagas y enfermedades importantes económicamente, éste logrará en su producción:

- a- Reducir sus costos de producción, al disminuir el número de aplicaciones de productos fitosanitarios en el control de plagas y enfermedades.
- b- Mejorar la calidad de su producto en lo que se refiere a minimizar el riesgo de contaminación con residuos de pesticidas, al reducir la cantidad de ingrediente activo usado en los controles fitosanitarios, lo que garantiza la seguridad del producto, que es apto para el consumo seguro.
- c- El conocer los días a madurez ( siembra cosecha ) de las variedades seleccionadas, le permiten al productor planificar sus siembras en las fechas que la presión de plagas y enfermedades son bajas, y cuando las condiciones climáticas le son favorables.

En el presente ensayo se usará la variedad de Maíz Dulce Don Julio que es un híbrido producido por la FHIA en Honduras con excelentes características agronómicas para el trópico centroamericano, este híbrido será la base y punto de partida del incentivo a la producción de Maíz Dulce en Nicaragua.

Para mantener un mejoramiento continuo en la producción de Maíz Dulce en Nicaragua, el productor deberá seguir las Buenas Prácticas Agrícolas de desarrollar ensayos de variedades, al igual de prácticas agronómicas.

Aunque la siembra de ensayos requiere dedicación, el productor debe hacer el esfuerzo por ensayar ya que no se puede dar el lujo de adoptar prácticas sin antes comprobar si es rentable hacerlo. Aun cuando el productor ya se haya tecnificado, si no investiga constantemente, corre el riesgo de encontrar problemas sin solución inmediata.

Ensayando se rompe el círculo vicioso que obstaculiza la inversión y, por ende, la tecnificación del cultivo.

#### **4.6- Siembra:**

##### *Epoca de siembra:*

El Maíz Dulce puede sembrarse en cualquier época del año siempre y cuando se cuente con un sistema de irrigación suplementario para las épocas de mínima o cero precipitación. Las épocas en que se obtiene un mejor producto ( elote ) en calidad y tamaño, son las épocas de mayo a julio y las de diciembre a abril, las que forzosamente deben contar con un sistema de irrigación.

Las siembras de agosto a noviembre hay que tener más cuidado pues las plantas desarrollan diferentes y las enfermedades son de mayor cuidado que las épocas anteriores. Hay que sembrar en camas lo más alto posible para favorecer el sistema radicular que esté libre de encharcamientos de agua. Es necesario hacer ensayos para esta época.

Un aspecto muy importante en la siembra de Maíz Dulce es el de sembrarlo separado del maíz normal o de grano, por lo menos a una distancia de 200 metros de separación.

También se puede aislar por fechas de siembra, 20 días antes o 20 días después de la siembra del maíz de grano.

El aislamiento o separación de estas siembras es para evitar la contaminación con polen del maíz del grano, en una polinización cruzada, que al ocurrir devalúa la calidad del Maíz Dulce.

*Recomendaciones generales;*

- a- Como una medida de una Buena Práctica Agrícola , es la de contar con un sistema de irrigación que le garantice la humedad necesaria que el cultivo demanda para producir un producto de óptima calidad con alta productividad
- b- Si no cuenta con un sistema de irrigación y va a sembrar de temporal, no se precipite y siembre hasta que la época lluviosa esté establecida, no siembre en terrenos secos esperando que el maíz germine con las primeras lluvias. En esta modalidad el riesgo existe si las lluvias son irregulares.
- c- Haga un muestreo en el campo para determinar si existen insectos dentro o en la superficie del suelo.

*Deshije:*

El Maíz Dulce tiene la particularidad de producir hijos, por lo que existe la práctica de deshijar las plantas de sus hijuelos con la finalidad de eliminar la competencia con la planta madre, aunque hay algunos investigadores que indican que el deshije no aporta beneficio alguno más que el de facilitar la cosecha, de allí que es necesario realizar ensayos al respecto en las diferentes zonas.

*Población plantas por área:*

En el Maíz Dulce tradicionalmente la siembra se hace en forma directa, pero por el alto costo de la semilla de estos híbridos actualmente se están haciendo siembras en bandejas para posteriormente hacer trasplante definitivo al campo. Esto último ahorra dinero en el costo de la semilla y produce una siembra uniforme en cuantros a tamaño siendo la cosecha más uniforme, pero esto implica un costo en la adquisición de las bandejas. La siembra se hace en hileras separadas entre 0.90 a 1.0 metros, con una separación entre plantas de 0.50 centímetros.

La siembra se hace por postura sembrando de 3 a 4 granos por postura, para luego de 12 a 15 días ralear dejando 2 plantas por postura lo que nos da una población de 4 plantas por metro lineal o sea 44,000 plantas por hectárea o 31,000 plantas por manzana.

**4.7- Nutrición:**

Todos los elementos minerales que necesita la planta, macro o micro elementos , se encuentran en casi todos los suelos, aunque en ciertos casos algunos elementos se encuentran en pocas cantidades o en estados no asimilables para las raíces de las plantas. Por otra parte, la planta constantemente extrae cantidades de estos elementos en su desarrollo y producción. Es por ello que hay que hacer aportaciones constantemente de estos elementos minerales en forma de abonos minerales, si no se quiere empobrecer el suelo de cultivo y ver disminuído alarmantemente los rendimientos y la calidad del producto.

El productor de Maíz Dulce deberá manejar como una Buena Práctica Agrícola el realizar con cierta periodicidad análisis químico de suelo y análisis foliares en un laboratorio de confianza, lo que le permitirá conocer los diferentes niveles nutricionales del suelo y

planta, dichos análisis los utilizará para planificar el aumento o disminución de nutrientes dentro del programa de fertilización.

*Requerimiento de nutrientes en cantidad y tiempo de aplicación:*

A diario nos hacemos la gran pregunta;

Cuál es la cantidad exacta de elementos nutrientes que debemos aplicar al cultivo de Maíz Dulce?

Existe una ley llamada “ Restitución “ que indica que para que un suelo no pierda su nivel de fertilidad hay que añadirle todos los elementos que extrae la cosecha, así como aquellos que debido a la forma de cultivar y de fertilizar pasarán a ser inacumulables o a horizontes más profundos y fuera del alcance de las raíces.

Las necesidades de nutrientes exactas del cultivo de Maíz Dulce, varían por diferentes razones como ser clima, suelos, humedad, etc De allí que no podemos decir que hay una recomendación única que nos dé el óptimo de producción, pero si se puede hablar de una recomendación práctica de fertilización promedio de :

Tipo de fertilizante	Kg/ Ha	qq/ manzana
Formula 15-15-15	162	2.5
Urea 46%	194	3.0

El tiempo de aplicación del fertilizante será aplicar al momento de la siembra en el último pase de rastra todo el Fósforo y Potasio más el 50% del Nitrógeno. El fertilizante se debe aplicar al fondo del surco o abajo de la semilla si se siembra en postura.

A los 20 a 25 días después de germinado aplicar el 25% del nitrógeno en forma de urea, que es cuando la plantita tiene de 6 a 8 hojas. El 25% restante de nitrógeno se aplicará antes de la floración, o sea, de 40 a 45 días después de germinado el cultivo , dependiendo de la zona.

A partir de las recomendaciones anteriores y con los conocimientos de los análisis de suelo y foliares podemos planificar los programas de fertilización para el cultivo e ir haciendo las correcciones , ajustes o enmiendas del programa durante el proceso productivo y optimizar la fertilización.

#### **4.8- Materia Orgánica:**

La materia orgánica mejora los suelos, incrementando la eficiencia de asimilación de los nutrientes, mejorando las propiedades físico químicas de los suelos

En suelos arenosos la materia orgánica mejora la estabilidad de las fuerzas de tensión por lo que la retención de humedad es mayor, en los suelos arcillosos se evitan las grietas y así se reduce la ruptura de raíces, lo mismo que los suelos se vuelven más permeables , se incrementan las poblaciones de microorganismos del suelo ayudando a la fijación del nitrógeno.

La materia orgánica puede ser obtenida a través de productos minerales como los derivados de Leonarditas como ser los Ácidos Húmicos o a través de abonos vegetales o animales como ser abonos verdes, gallinaza, estiércol de ganado vacuno, etc. Cuando se

utilice como fuente de materia orgánica estiercol animal, el productor debe llevar a cabo la práctica de dejar el mayor tiempo posible los abonos orgánicos en las aboneras para su completa descomposición.

#### **4.9- Irrigación:**

El Maíz Dulce es un cultivo que demanda un buen abastecimiento de agua, pero en forma racional ya que no le convienen los riegos excesivos .

También para su nutrición las plantas necesitan del agua , ya que la manera como las plantas toman los nutrientes, son disueltos en el agua, es decir que las plantas no comen sus nutrientes sino que los beben dentro del agua que absorben las plantas por sus raíces.

El volúmen de agua a aplicar en forma suplementaria o en forma total en las épocas secas, durante las diferentes fases de crecimiento del Maíz Dulce varía por condiciones de suelo, clima, estado de desarrollo de la plantación, etc. Con el análisis físico del suelo y el manejo correcto de las Buenas Prácticas Agrícolas, podemos planificar la mejor manera de irrigar el cultivo tomando en cuenta que:

- a- En un suelo franco-arenoso la retención de humedad es menor, por lo tanto habrá que regar más frecuente y con menor volúmen de agua.
- b- En los suelos franco- arcillosos a arcillosos, la retención de humedad es mayor por lo tanto la frecuencia de riegos sera mas espaciada.
- c- Un cultivo en días soleados , con alta luminosidad, alta temperatura y vientos predominantes tiene una mayor evapotranspiración y, por lo tanto requiere de mayores aportaciones de agua.
- d- De acuerdo al estado de desarrollo de la plantación la demanda de agua es diferente , siendo la etapa más crítica cuando la flor femenina se encuentra en anthesis (soltando los cabellitos del chilote ) y durante el llenado o desarrollo de la mazorca.. Los vientos calientes y la falta de humedad en el suelo pueden resultar en una polinización deficiente y mal llenado de la mazorca. La falta de agua afectará el tamaño de la planta; por consiguiente el tamaño del elote y el llenado de los granos.
- e- El productor debera programar sus requerimientos de riego durante el cultivo, de acuerdo a las necesidades de la plantación, evitando hacer gastos innecesarios en aplicaciones excesivas o sacrificando el cultivo por falta de riego. Se deberán hacer los ajustes oportunos cuando ocurran variaciones climaticas y también se deberán registrar todos los eventos relacionados con la irrigación que ocurran durante el proceso de producción para mejorar continuamente su programa de irrigación.

#### *Métodos de irrigación:*

La utilización de un determinado sistema de irrigación a usar estará de acuerdo a la capacidad económica del productor.

Los sistemas de riego usados en la producción de Maíz Dulce son el riego por gravedad, riego por aspersión y el riego por goteo.

En el ensayo de ARAP/ Chemonics Nicaragua se utilizarán riego por goteo, aspersión y por gravedad.

#### **4.10- Control de maleza:**

En el cultivo de Maíz Dulce como una medida de Buenas Prácticas Agrícolas, es necesario mantener el cultivo libre de malezas, ya que éstas compiten con el cultivo por luz, agua, nutrientes del suelo y, éstas a su vez ( las malezas ) son hospederas de plagas y enfermedades, que luego son transmitidas al cultivo por los diferentes vectores.

Si no se controlan las malezas, éstas al cabo de unos ciclos invadirán totalmente su terreno por la constante producción de semillas lo que le ocasionará serios problemas al productor para producir Maíz Dulce de calidad y con rendimientos altos.

En los suelos franco-arenosos en donde el cultivo de Maíz Dulce germina y crece más rápido que las malezas que se propagan por semilla, en este caso la limpieza mecánica es efectiva. En el caso de los suelos arcillosos el caso es diferente, aquí el crecimiento del cultivo de Maíz Dulce lleva el mismo ritmo de las malezas, de allí que su control mecánico se dificulta, por lo que habrá que emplear herbicidas químicos antes de la emergencia de las plántulas. Si por algún motivo la maleza no es controlada por el herbicida, el productor no debe esperar mucho tiempo para controlar las malezas mecánicamente, ya que si no lo hiciera así tendría serios problemas con el desarrollo de la plantación.

#### **4.11- Protección del cultivo:**

*Principios básicos de protección del cultivo:*

En el momento actual existe una preocupación creciente por el deterioro del medio ambiente, en el que incide entre otras causas la utilización incorrecta de productos fitosanitarios, ya que ello supone una peligrosidad potencial para los sistemas biológicos, para el consumidor, para el propio productor y sus empleados.

Con las aplicaciones indiscriminadas y sin control se ha aumentado el riesgo de accidentes por intoxicaciones, deterioro del medio ambiente y riesgo para la salud del consumidor, por el alto contenido de residuos de pesticidas en los productos vegetales.

Por lo anteriormente descrito se deben buscar alternativas a la problemática, para el caso el desarrollo del Control Integrado de Plagas y Enfermedades, que aplica un conjunto de métodos satisfactorios desde el punto de vista Ecológico y Toxicológico, dando prioridad al empleo de elementos naturales de regulación y respeto a los umbrales de tolerancia, lo que nos lleva al manejo racional de todos los medios de producción que permitan optimizar la producción con el menor impacto posible en el ambiente y la salud. Los principales elementos que se deben emplear en la protección de los cultivos deben ser:

- a- La prevención: Son las medidas indirectas adoptadas para minimizar la proliferación de plagas y enfermedades como ser:
  - El uso de variedades resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades.
  - La rotación de cultivos.

- La elección de las fechas de siembra.
  - Buenas prácticas de fertilización y de irrigación.
- b- *La observación:* Es la metodología para determinar cuando es necesaria la acción del control.
- Inspección periódica y rutinaria del cultivo para el monitoreo de plagas y enfermedades.
  - Uso de sistemas de diagnósticos y pronósticos ( uso de trampas y exámenes ).
  - Usos de sistemas de apoyo y decisión ( literaturas, boletines red informática etc ).
- c- *Intervención:* Son las medidas directas empleadas, utilizando las diferentes técnicas y métodos de control, aplicadas de forma compatible y dando prioridad al empleo de elementos naturales para la regulación, reducción o control de plagas y enfermedades a niveles económicamente aceptables, con el menor impacto posible en el medio ambiente, entre los métodos a usar están:
- 1- *Métodos culturales y mecánicos:* La aplicación de las diferentes medidas culturales y mecánicas recomendadas en el control de plagas y enfermedades están encaminadas fundamentalmente a prevenir los daños al cultivo y éstas son:
- Partir de un material vegetal de producción sano ( semilla certificada ).
  - Uso de protección o de barreras vivas que impidan o retarden la presencia en el cultivo de las plagas o enfermedades.
  - La rotación de los cultivos.
  - Colocación de trampas para control de adultos y monitoreo de incidencia y dirección de la entrada de las plagas o enfermedades.
  - Eliminación de las malas hierbas dentro y en las proximidades del cultivo.
  - Eliminación de los restos de los cultivos anteriores.
  - Preparación en seco durante el verano para la eliminación de plagas y malezas.
  - Técnicas y labores de cultivo adecuadas como densidad de siembra, nutrición, riego, etc.
- 2- *Métodos genéricos:* Una planta se dice que es resistente a un fitoparásito cuando posee un carácter heredable que hace que los efectos del ataque de este disminuyan o no se manifiesten. El empleo de variedades resistentes como métodos de control se incluyen en los métodos de preventivos de lucha, aunque no es una práctica que por sí sola sea suficiente para el control de la problemática fitosanitaria del cultivo. Esta tiene que ser complementada con la aplicación de otros métodos de lucha en el control integral de las plagas y enfermedades. El productor debe de usar aquellas variedades comerciales que mejor se adapten a sus condiciones y manifiesten características agronómicas requeridas.
- 3- *Métodos biotécnicos:* El uso de feromonas, las trampas de luz o las trampas cromotrópicas son elementos usados en la lucha contra las diferentes plagas del cultivo y deben ser tomadas en cuenta en un programa de control integrado. La utilización de estas técnicas además de conseguir la reducción de poblaciones de adultos, nos permite información de la presencia de plagas y nos da una idea del nivel

de invasión que está ocurriendo y por dónde esta llegando, lo que nos ayuda a complementar el plan de acción a seguir en el control fitosanitario.

4- *Control biológico:* Podemos definir como lucha biológica a la manipulación deliberada por hombre de parásitos, depredadores y patógenos de las diferentes plagas con el fin de reducir poblaciones de éstas a niveles a los cuales el daño originado no sea perjudicial. En Nicaragua se cuenta con varios de estos productos que son producidos por la Universidad de León y los cuales pueden ser adquiridos y usados por los productores a precios módicos y con ello garantizar su producción libre de contaminantes.

5- *Control químico:* En un sistema de lucha integrada, la lucha química no está excluida como método de control, pero si condicionada su aplicación. Debe utilizarse sólo cuando la acción de los otros métodos de lucha no den los resultados esperados y el riesgo de daños que pueda producir una determinada plaga sea muy elevado.

Los productos empleados deben ser selectivos y respetar al máximo la fauna útil presente en el campo. Las aplicaciones deberán ser lo más limitadas posibles tratando de dirigir el control en forma localizada.

Dada la necesidad actual del empleo de productos fitosanitarios para regular y controlar poblaciones de fitoparásitos se debe tener en cuenta:

- Comprobar la necesidad de realizar la aplicación. Esto dependerá de la presencia y el nivel de población de la plaga.
- En caso de tener que realizar varias aplicaciones hay que alternar las materias activas para evitar la posible aparición de resistencia.
- Técnica de aplicación: Aquí se debe respetar la técnica recomendada para cada producto fitosanitario. En todo caso se debe comprobar el funcionamiento adecuado de los equipos de aplicación, evitando los peligros de los aplicadores y que el producto sólo afecte más que al cultivo que queremos proteger.
- Debe de seguirse las indicaciones específicas de cada producto fitosanitario, las cuales se expresan en las etiquetas de los envases como ser dosis, plazo de seguridad, toxicología etc.
- En caso de dudas asesorarse con personas expertas en la materia, centros de investigación, entes gubernamentales, etc.

### **Control de plagas:**

Las plagas que atacan al maíz de grano son las mismas plagas que atacan al Maíz Dulce, con la diferencia que este ( el Maíz Dulce ), por su condición de dulce es mas apetecido por las plagas.

Por otra parte, al ser el Maíz Dulce es un producto hortícola que su consumo es como elote, éste es un producto con un alto valor cosmético y de apariencia en el que cualquier daño físico al elote por parte de las plagas le reduce sustancialmente su valor económico. De allí que el control de las plagas es importante para obtener resultados económicos favorables en el cultivo del Maíz Dulce.

El Maíz Dulce se consume durante todo el año, es por ello que los clientes exigen un suministro continuo de producto lo que obliga a que el Maíz Dulce se tenga que sembrar

en forma escalonada y continúa lo que ocasiona que muchas plagas se comporten en forma diferente que en el maíz de grano y sean de mayor relevancia para este cultivo.

### ***Plagas del suelo:***

Entre las principales plagas del suelo que atacan al Maíz Dulce está: La gallina ciega (*Phyllophaga* spp. ) Los gusanos cortadores ( *Spodoptera* spp., y *Agrostis subterranea* ), el coralillo ( *Elasmopalpus lignosellus* ) y el gusano de alambre ( *Aeolus* sp, y *Epitragus sallei* ). Estos gusanos son de gran importancia ya que ocasionan daños a las raíces tallos y follaje este daño lo ocasionan a las semillas y en las etapas tempranas después de la germinación y que dependiendo de la etapa del ataque pueden llegar a ocasionar hasta la muerte de las plantas.

El tipo de control que se emplea para estas plagas del suelo se debe hacer en forma preventiva antes de la siembra, después de haber hecho un recuento de plagas del suelo con el sistema de trampas.

*Control cultural:* Como parte del programa del control integrado de plagas se deben seguir las prácticas de control cultural y mecánico descritas anteriormente , para prevenir infestaciones severas.

*Control químico:* Después de los recuentos en las trampas hay que determinar si hay necesidad de aplicar productos químicos para el control, cuando se encuentran más de una larva por cada dos agujeros, o una larva por cada metro de surco o de dos a cinco larvas por cada metro cuadrado de muestreo y hay que hacerlo en forma preventiva para garantizar el éxito y la protección de la plantación antes de la siembra.

Se pueden usar productos como Counter , Mocap , Furadan o Asana aplicados unos 10 días antes de la siembra, e incorporados con el último pase de rastra. Cuando se encuentren larvas después de la germinación se pueden usar productos como Sevin o Diazinón en forma de drench al pie de la planta.

### ***Plagas del follaje:***

Como antes se dijo, el Maíz Dulce es sumamente atractivo para las plagas del follaje entre las que se encuentran como las de mayor importancia el gusano cogollero ( *Spodoptera frugiperda* ) las diabroticas ( *Diabrotica* spp. ), los chupadores del follaje como la chicarrita o saltahojas del maíz ( *Dalbulus maidis* ) los áfidos ( *Rhopalosiphum maidis* ) el barrenador del tallo ( *Diatraea saccharalis* ).

*El cogollero* es una plaga muy importante en el cultivo del Maíz Dulce ya que las larvas atacan vorazmente la planta y si no se controla puede mermar enormemente la producción al grado que puede afectar a los elotes produciendo pérdidas económicas. Esta plaga oviposita en el haz de las hojas en forma de masas de huevecillos de color blanco que cambian a crema antes de eclosionar.

Las plagas de chupadores son de gran importancia ya que su daño no es tanto el daño físico que ocasionan a la planta sino que la transmisión de enfermedades viróticas

causantes del achaparramiento, deformaciones y mosaicos, de allí que el control debe ser preventivo contra los adultos alados.

La diabrotica , el daño lo ocasionan en los estadios tempranos de la plantas después de la germinación y el control hay que dirigirlo hacia los adultos que son susceptibles y mueren con dosis bajas de varios insecticidas.

El barrenador del tallo, éste hay que controlarlo antes de que la larva penetre en el tallo ya que si lo hace será difícil su control, de allí la importancia de los monitoreos de plagas que debe tener todo productor de Maíz Dulce.

El adulto de esta plaga oviposita los huevecillos en el envés de la hoja; su forma es alargada en doble hilera simétrica. Es recomendable aplicar los productos cuando existan huevecillos eclucionando, en este estadio la larva muere facilmente con cualquier insecticida.

#### *Control biológico.*

Para el control del gusano cogollero, se encuentran comercialmente productos disponible como Dipel, VPN, Tracer, Javelin de los cuales algunos son producidos por la Universidad de León.

#### *Control químico:*

El control químico se lleva a cabo cuando los otros métodos no funcionan tal como se explicó anteriormente, los productos usados en el control de las plagas del follaje antes descritas es muy amplia, entre los cuales están Lannate, Lorsvan Larvin, Ambush Talcord, Punce, Asana, Sumidan, Sevin, Karate. El control debe dirigirse al cogollo de la planta directamente..

#### ***Plagas de la mazorca o elote:***

Como se expresó anteriormente hay casos en que el gusano cogollero puede llegar a atacar a la mazorca, pero la plaga más importante que ataca a la mazorca es el gusano elotero ( *Heliothis zea* ). Los adultos o papalotas de estos insectos ovipocitan sus huevecillos en los cabellos de los chiles recién salidos de uno a dos.

El daño que causan estas larvas es sin duda uno de los más importantes ya que daña directamente a la mazorca que antes dijimos, que cualquier tipo de daño la hace va directamente en detrimento de la calidad y que es un daño cosmético.

#### *Control biológico:*

En el control biológico del gusano elotero actualmente se están usando varios productos que se encuentran en el comercio como el Dipel, Tracer, VPN, Agree, Javelin.

En Honduras la FHIA ha realizado controles de elotero inyectando los productos biológicos como el Spinosad y Dipel dentro de la mazorca obteniendo muy buenos resultados . Esta práctica es muy efectiva de esta manera ya que cuando la larva entra dentro de la mazorca es difícil poder controlarla.. Asimismo que estos productos no son dañinos para la salud.

*Control químico:*

Los productos químicos que se usan en el control del gusano elotero deberán ser dirigidos durante la floración femenina ( el chilote ) en aplicaciones directas a los cabellos del chilote en cuanto emergen, que es cuando los adultos avipocitan en los cabellos.

Los productos usados en el control se encuentra en el comercio y son Larvin, Karate , Lannate, Lorsban ,Ambush, Asana, Sevin, Warrior,Sumidan, Talcor, Punce.

**Enfermedades:**

Se conocen de muy pocos daños causados por enfermedades en el Maíz Dulce y el híbrido Don Julio en estudios de la FHIA en Honduras ha mostrado algún grado de resistencia o tolerancia a varias enfermedades. Pero como antes se dijo de genéricos la práctica de control con plantas resistentes por sí sola no es suficiente. Está tiene que ser complementada con la aplicación de otros métodos de lucha como ser la aplicación de productos fitosanitarios.

Entre las enfermedades más importantes encontramos:

**Tizón norteño de la hoja:**

Esta enfermedad se presenta cuando ocurren condiciones ambientales de alta humedad relativa ( más de un 80 % ) Temperaturas moderadas ( de 20 a 27 grados centígrados ) por períodos prolongados ( de más de 5 horas ) con formación de agua producto de rocío sobre el follaje, lo que favorece el desarrollo visual de la enfermedad.

Esta enfermedad es causada por el hongo Exserohilum ( Helminthosporium ) turcicum que afecta las hojas y ocasionalmente las bractes de la mazorca..

*Control:*

El control de esta enfermedad debe hacerse siempre en forma preventiva mediante los monitoreos de plagas y enfermedades y del medio ambiente donde se está desarrollando el cultivo. Cuando se presentan condiciones como las antes descritas que favorecen al desarrollo de la enfermedad, inmediatamente hay que hacer aplicaciones de fungicidas al follaje para proteger el cultivo.

Entre los productos fitosanitarios usados como preventivos y que son de contacto están; Mancozeb ( Dithane, Manzate, Penncozeb etc ), Maneb y Clorotalonil ( Bravo, Daconil, etc ).

Entre los fungicidas sistémicos aprobados en Maíz Dulce está el Propiconazole ( Tílt ),etc este es usado como un producto de acción curativa, por su acción sistémica ya cuando la enfermedad es visible.

#### **4.12 Cosecha y Manejo Post-cosecha:**

El Maíz Dulce es un producto muy perecedero el cual debe manejarse su cosecha en formas muy eficiente para no perder su calidad, lo mismo que cosecharlo a la edad correcta para deducir los daños de manejo, con un manejo y enfriamiento apropiado la vida de anaquel de una mazorca se puede mantener de 5 a 7 días con buena calidad.

##### *Cosecha:*

Uno de los puntos críticos en la producción de Maíz Dulce es establecer la fecha exacta de corte, para cortar los elotes ni muy tiernos o ya pasados, recordando que su consumo es como elote.

En la actualidad para asegurar la correcta fecha de corte de las mazorcas se ha adoptado una técnica bananera la cual consiste en marcar todas las mazorcas cuando el chilote inicia la liberación de los cabellitos, en ese mismo momento hay que marcar las plantas con una cinta de color. Dependiendo de la zona y de la continuidad de la liberación de los estigmas o cabellitos del chilote las plantas se deberán marcar diariamente o en días alternos con diferentes cintas de color por fecha. Esta cinta de color será la partida de nacimiento de la mazorca la cual será cosechada entre 17 a 19 días (el híbrido Don Julio) después de su marcado y dependerá de cada zona y sus condiciones climáticas. Hay que verificar estos datos en las diferentes zonas y épocas.

Las mazorcas, al momento de la cosecha deben estar totalmente llenas con granos llenos firmes sin rajaduras o deshidratados.

La cosecha deberá hacerse en las primeras horas de la mañana en cuanto despunta el sol que es el momento en que la temperatura del medio ambiente y de la mazorca es más fresca, y el contenido de humedad de la mazorca es más alto. La cosecha se hará manualmente y cosechando sólo el color que le corresponde a ese día de cosecha, respetando los otros colores y de esta manera asegurando el grado de madurez. Los elotes una vez cosechados deben ser trasladados inmediatamente y protegidos del sol al centro de acopio y de empaque.

##### *Pre-enfriamiento:*

Una vez que el producto llega al centro de acopio y de empaque, éste debe ser pre-enfriado inmediatamente a más tardar una hora después del corte, con agua fría o sea un hidro-enfriamiento el cual se realizará con la mazorca, con hojas o sin hojas, dependiendo del tipo de empaque que se hará. El elote con las hojas tardará más tiempo en bajar su temperatura que el elote sin hojas.

El hidro-enfriamiento por inmersión es el método más eficiente para bajar la temperatura tomándose un tiempo de 20 a 30 minutos. El agua a usar en el enfriamiento debe ser agua potable que garantice la seguridad e higiene del producto, los cambios de agua se deben programar con anticipación para garantizar el proceso de higiene., el agua debe mantenerse a una concentración de 150 ppm de cloro y se puede usar como fuente de cloro, el Hipoclorito de Sodio, o Hipoclorito de Calcio

La temperatura del campo de la mazorca debería reducirse de 0 a 1 grado centígrado. Cuando el proceso de pre-enfriamiento se retrasa la vida de anaquel del elote se reduce de 10 a 12 horas, de allí de la importancia de hacer un pre-enfriamiento inmediato.

*Criterios de Calidad:*

Los criterios de calidad que el cliente quiere de una mazorca de Maíz Dulce es que éste sea:

- a- Una madurez uniforme
- b- Un color uniforme sin granos mezclados de otro color.
- c- Una forma uniforme.
- d- Tamaño uniforme
- e- Los granos distribuidos en hileras rectas y libres de defectos.
- f- Mazorcas libre de daños mecánicos, de insectos y enfermedades.
- g- Sabor y alto contenido de azúcar.

*Clasificación:*

Una vez realizados y aprobados los criterios de calidad se efectúa la clasificación de las mazorcas.

En el Maíz Dulce la clasificación se efectúa por tamaño de mazorca; el largo no debe ser menor de 16 cm y el grosor de un mínimo de 6 cm para ser considerados como elotes de primera, elotes abajo de esta clasificación son considerados como de segunda..

*Empaque:*

Una vez que se ha clasificado y pre-enfriado el elote, éste debe ser empacado inmediatamente en bolsas plásticas al vacío o en bandejas de polietileno con una cobertura de plástico adherente.

El empaque se puede hacer de a tres o cuatro elotes por bandeja o bolsa dependiendo de las exigencias del cliente y esta se venden por peso o por empaque ( bolsa o bandeja ).

*Almacenamiento y transporte:*

Las bolsas o bandejas empacadas se deben almacenar y transportar a temperaturas de 0 a 3 grados centígrados y con una humedad relativa de 90% para poder conservar los azúcares y calidad de los elotes, los cuales se pierden cuando las temperaturas aumentan y aumentan las tasas de respiración de producto ocasionando la degradación de los azúcares y la deshidratación.

*Comercialización:*

En el estudio del proyecto “ Productos Hortofrutícolas en Nicaragua, Demanda y Oportunidades” se encuentra una demanda insatisfecha de Maíz Dulce en Nicaragua. La cual es suplida de Guatemala, Honduras y Costa Rica, asimismo en investigaciones posteriores se ha encontrado que existe una demanda potencial mayor en la población nicaraguense , la que hay que promover e incentivar al consumo de este producto.

## **5. Proveer asistencia técnica continua a los grupos de productores seleccionados por ARAP:**

Durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio se brindó asistencia técnica a los diferentes productores seleccionados para el proyecto en las diferentes zonas, en las cuales sembraron los lotes de Maíz Dulce y se les indicaron todas las recomendaciones a seguir. También se les aclararon todas sus dudas al respecto.

## **6- Formular recomendaciones y plan de acción a ARAP para una asistencia técnica continua, para prometedores grupos de productores en las áreas afectadas por el Mitch.**

Una vez que se motivó y acordó con los productores la siembra de los ensayos de Maíz Dulce, se procedió a desarrollar el trabajo de campo el cual se desarrolló de la siguiente manera:

### Productores donde se sembraron los ensayos:

- a- Cooperativa el Cacao ( AGROPSA ) en Sebaco.
- b- Cooperativa Santa Rosa en Somoto
- c- Ing Luis Rafael Gasteasoro en Chinandega

### Material de siembra usado:

Se sembró el híbrido de Maíz Dulce Don Julio que es producido por la FHIA en Honduras como el material base para el ensayo.

### Area a sembrar:

Se sembró un cuarto de manzana por ciclo en forma escalonada con 25 días de intervalo entre siembra y siembra. Sembrándose tres ciclos, con la finalidad de ir realizando un mejoramiento continuo en cada una de las siembras ; es decir, que los errores del primero corregirlos en el segundo y en el tercero hacer las cosas mejor que en el segundo hasta alcanzar la excelencia en el proceso de producción de Maíz Dulce en las zonas seleccionadas.

### Sistemas de riego utilizados:

- a- AGROPSA; sistema de riego por aspersión.
- b- Santa Rosa; sistema de riego por gravedad.
- c- Ing Gasteasoro sistema de riego por goteo.

### Preparación de suelo:

Se dieron dos pases de rastra, incorporando el Mocap para el control de plagas del suelo en el segundo pase de rastra lo mismo que el Fósforo , el Potasio y el 50 % del Nitrógeno total recomendado. En el caso de Santa Rosa posteriormente se zurco para poder hacer la labor de irrigación.

Marco de plantación:

Se utilizó el marco de plantación de;

- a- Siembra entre líneas de 1.0 metros.
- b- Separación entre plantas de 50 cm.
- c- Siembra por postura de 3 a 4 granos.
- d- Después del raleo se dejaron dos plantas por postura.
- e- Plantas por metro lineal cuatro.
- f- Plantas por manzana 31,000 proporcionalmente.

La germinación del Maíz Dulce en las diferentes zonas ocurrió a los cinco días en promedio, con un excelente vigor, coloración y desarrollo ( fotos adjuntas )

Irrigación:

Una vez que se sembró se dió el primer ciclo de riego y se tomó como el primer día de siembra, considerando que fue el momento en que la semilla entró en contacto con la humedad y comenzó su proceso de germinación.

Posteriormente los riegos se dieron semanalmente con una lámina promedio de 1 a 1.5 pulgadas por ciclo, dependiendo de la zona y de las condiciones climáticas.. Solamente en Chinandega por cuestiones de logística en la irrigación se tuvo un déficit hídrico que se reflejó en la producción, cosa que no ocurrió en Sebaco y Somoto ( fotos adjuntas )

Fertilización:

Esta como antes se dijo se inició antes de la siembra aplicando todo el Potasio, Fósforo y el 50% del Nitrógeno.

Posteriormente a los 20 días de germinada la planta se aplicó 25% del Nitrogeno recomendado y, por último al momento de parar hoja el Maíz Dulce aproximadamente a los 40 días después de germinado se completó el 25% faltante del Nitrógeno. Todo el fertilizante se aplicó en postura.

Control de plagas;

Las plagas que se presentaron en los cultivos fueron:

- a- Gusano cogollero
- b- Diabroticas
- c- Barrenador del tallo
- d- Gusano elotero

La presencia y daños causados por estas plagas en los cultivos fueron motivados más que todo por la falta de experiencia en el cultivo y por la expectativa de querer manejar el cultivo de Maíz Dulce como el maíz de grano lo cual no es posible ya que éste es un cultivo muy apetecible por las plagas y su producto se vende como elote con una apariencia cosmética libre de cualquier daño.( fotos adjuntas ),

Los productores posteriormente siguieron las recomendaciones dadas y lograron controlar las plagas y los daños en la plantación que no tuvo repercusiones serias en la producción.

En las siembras posteriores los controles fueron más efectivos ya que los productores tenían las experiencias anteriores y sabían como combatir los problemas de las plagas conque, como, donde y cuando.. Pero sobre todo, haciendo los productores las inspecciones de monitoreo para determinar el momento de efectuar los controles.

El control del gusano cogollero se efectuó con aplicaciones de Lorsban Lannate, aplicado directamnete al cogollo en donde estaba la larva ocasionando el daño.

El control de las diabroticas se efectuó con aplicaciones de Malathión dirigidas a los adultos que se encontraban sobre el follaje, este fué un daño mínimo.

El ataque del barrenador se presentó en el segundo ciclo de siembra en la Cooperativa el Cacao después de inspeccionar el cultivo se encontró que las plantas atacadas eran en su mayoría las plantas que ya se habían cosechado y que no se habían cortado las plantas esperando sacar un segundo elote de la planta, por lo que se dió la recomendación de eliminar todas esas plantas y que en el futuro inmediato toda planta se debería considerar para cosechar una sola mazorca y una vez que se cosehara la planta esta debe ser cortada. La recomendación se cumplió y en el tercer ciclo de siembra no se presentó la plaga.

#### Gusano elotero:

El control de esta plaga llevó a cabo siguiendo las recomendaciones dadas las cuales resultaron efectivas ya que el daño fué mínimo y se fué mejorando en cada ciclo con la experiencia de los anteriores el contro se realizó así;

- a- Al momento de la marcada de las plantas que es cuando la flor femenina o chilote aflora los estigmas o cabellitos del elote , estos se asperjaron con un atomizador, con un insecticida como Lorsban, Lannate o Larvin chitole por chilote. Esto se repitió cada día del marcado de las plantas en una labor dual marcado-asperjado de cabellos.
- b- Posteriormente a la semana siguiente se inyectó dentro de la mazorca, entre el olote y las puntas de las hojas Dipel para controlar cualquier larva que hubiese escapado al control primario con insecticida.

De esta manera se logró controlar los ataques de gusano elotero y se garantizó la calidad del producto .

#### Desarrollo de las plantaciones:

El desarrollo de las plantaciones fué excelente en las diferentes zonas, con la diferencia de Chinandega que mostró diferencias por el déficit hídrico, el desarrollo se llevo a cabo asi:

- a- Germinacion.a los 5 días promedio.
- b- Desarrollo vegetativo excelente muy frondoso, muy buena coloración con una altura promedio de de 2.20 metros ( fotos adjuntas )
- c- Inició de floración masculina 45 días despues de la siembra
- d- Marcado de plantas cinco días después de la floración masculina ( fotos adjuntas)
- e- Cosecha entre 18 y 20 días despues de la marcada o sea a los 68 o 70 días despues de siembra segun la zona.

Calidad del producto:

El producto cosechado fue de excelente calidad con:

- a- Excelente apariencia
- b- Excelente color
- c- Muy buen tamaño de 25 cm o más
- d- Buena calidad de azúcar
- e- Muy buen sabor
- f- Muy buena forma de la mazorca.

El producto fué muy bien recibido por los clientes lo que sigue de aquí para adelante es continuar el mejoramiento continuo en el proceso productivo, llegar a suprimir las importaciones de este producto y pensar en las exportaciones.

**RECOMENDACIONES:**

***Técnicas:***

- a- Realizar el manejo del proceso productivo del Maíz Dulce con una mentalidad que es una hortaliza y no manejarlo como un cultivo para grano o chilote.
- b- Llevar a cabo análisis químicos de suelo y agua, para programar un buen programa de nutrición del cultivo, asimismo un manejo adecuado de las mezclas de productos agroquímicos usados en el control de plagas y enfermedades.
- c- Establecer una cultura de rompe-vientos para proteger la polinización del Maíz Dulce que al igual que el maíz de grano es cruzada.
- d- Revisar siempre las áreas adyacentes a la siembra Maíz Dulce, que no exista ningún cultivo a menos de 200 metros de la siembra o en el mejor de los casos sembrar 20 días antes o después del maíz de grano.
- e- Establecer la cultura de la siembra escalonada, para el suministro continuo de producto, sembrando siempre en dirección contraria al viento predominante para proteger al cultivo del arrastre de plagas.
- f- Asesorarse con técnicos en el control integrado de plagas.
- g- Establecer programas de ensayos de variedades, fertilización, control de plagas, dosis, etc, para mantener un mejoramiento continuo y estar preparados para las eventualidades.

***Lógicas:***

- a- Realizar una campaña de motivación hacia el consumo de Maíz Dulce por parte de la población.
- b- Mejorar el proceso de mercadeo del producto.
- c- Apoyar a los productores para la adquisición de los equipos de enfriamiento de producto para garantizar la calidad y evitar el deterioro del producto

## **BIBLIOGRAFIA**

Le Da Tom 1982. Guia para la Produccion de Hortalizas en la Costa Norte de Honduras. Servicios pra la Investigacion Agricola Tropical, S.A ( SIATSA ) La Lima, Honduras.

Manual de Producción de Maíz Dulce. 2000. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola ( FHIA ) La Lima, Cortés Honduras C.A

Antonio J Cristiani B. 1991. Instructivo II, Cultivo del Maíz. Cristiani Burkard,S.A. Departamento de investigaciones y produccion de semillas.

Alfredo Montes L , Ph. D. Cultivo de Hortalizas en el Tropico. Escuela Agricola Panamericana. Departamento de Horticultura.